Состав и Содержание Свободных Аминокислот в Плодах Некоторых Лекарственных Плодово-Ягодных Растений

Л.А. Шамсизаде, Э.Н. Новрузов*

*Институт Ботаники НАН Азербайджана, *E-mail: eldar_novruzov@yahoo.co.uk*

Впервые исследован качественный состав и количественное содержание свободных аминокислот плодов *Crataegus pentagyna*, *Rosa canina, Rubus caesius, Sorbus aucuparia, Malus orientalis, Prunus spinosa, Cerasus avium, Ribes nigrum, Viburnum opulus, Hippophae rhamnoides, Berberis orientalis,* произрастающих в Азербайджане. Установлено, что в составе свободных аминокислот в зависимости от видовой особенности присутствуют 15-17 аминокислот, из них 7 незаменимые. В плодах исследованных видов содержание свободных аминокислот изменяется от 60,02 до 153,08 мг%. Наибольшее количество накапливается в плодах калины, облепихи, смородины, ежевики, боярышника. Основную часть суммы свободных аминокислот составляют аминокислоты, обладающие положительным фармакологическим действием на сердечнососудистую и нервную систему (метионин, глютамин, глютаминовая и аспарагиновая кислота). Высокое содержание свободных аминокислот в плодах облепихи, калины, смородины, вишни, ежевики по сравнению с другими анализированными видами, позволяет считать их перспективными источниками для получения комплексных препаратов сердечнососудистого и психоневрологического действия.

Ключевые слова: *плоды***,** *ягоды, аминокислоты, хроматография, спектрофотометрия*

ВВЕДЕНИЕ

Аминокислоты, встречающиеся в различных организмах, в том числе и в растениях, чрезвычайно разнообразны. Они являются основным материалом для синтеза белков, ферментов, нуклеиновых кислот, пептидных гормонов, органических кислот, витаминов и других физиологически активных соединений (Кретович, 1986; Березов и др., 2007). Пути вовлечения углерода в обмен азотосодержащих веществ генетически предопределены, что в значительной мере обусловливает количественный состав аминокислот, присущий конкретному виду растений (Измайлов, 1986).

Аминокислоты являются не только структурными элементами белков и других эндогенных соединений, но также имеют большое функциональное значение, например, глютаминовая кислота участвует в белковом и углеродном обмене ацетилхолина, аденазинтрифосфата и переносе иона калия. Метионин участвует в синтезе адреналина, креатина и других биологически важных соединений, активирует действие витаминов (аскорбиновой, фолиевой кислоты и др.), гормонов, ферментов. Глицин улучшает метаболические процессы в ткани мозга при гипоксиях и аритмиях, при железодефицитных анемиях, атеросклерозах (Киселева, 1986). Обладая широким диапазоном фармакологического действия, аминокислоты могут также придавать микроэлементам и другим веществам фармакологически безвредную и легко усвояемую форму, одновременно потенцируя их эффект (Западнюк, 1982; Киселева, 1986). Аспарагиновая кислота улучшает коллатеральное сердечное кровообращение, сердечнососудистый тонус, потенцирует действие микроэлементов Fe, Cu, Zn и др. (Бранги, 1969).

Известно также то, что многие аминокислоты обладают положительным фармакологическим действием и применяются в качестве лекарственных средств (Машковский, 2007). Имеются сообщения об участии аминокислот в процессах нервной регуляции различных функций организма (Ковалев, 1977; Машковский, 2007) и выраженное влияние их на сосудистый тонус (Бранги, 1969; Ковалев, 1977). Например, препарат глицина применяется при комплексной терапии нарушений мозгового кровообращения в острый период ишемического инсульта (Коппи, 1998; Гусев, 1999). Гистидин - при гепатитах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, цистеин - при глазных болезнях, катаракте, просветлении хрусталика (Майчук и др., 1990; Бунин и др., 1990). Церебролизин (сумма аминокислот) – оказывает нейропротекторное, нейротрофическое, нейротропное действие при черепно-мозговой травме, при болезни Альцгеймера (Рощина и др., 1999). В

медицинской практике при различных заболеваниях широко применяются препараты, основным действующим веществом которых являются аминокислоты - вицин, витайодурол, тауфон, гидролизат белков крови крупного рогатого скота, казеина и др. (Бунин и др., 1990; Майчук и др., 1990; Коппи и др., 1998; Машковский, 2007). Известна также роль свободных аминокислот в формировании органолептических свойств плодов и продуктов их переработки (Метлицкий, 1976).

Химический состав и фармакологическое свойство многих лекарственных растений, в том числе плодово-ягодных, исследовано достаточно хорошо (Метлицкий, 1976; Новрузов, 1983, 2010; Киселева, 1985, 1986; Растительные ресурсы СССР, 1985; Новрузов и Шамсизаде, 1985, 2005).

Флора Азербайджана богата различными плодово-ягодными растениями (Флора Азербайджана, 1954), особенно лекарственными. Многие исследователи фармакологическое действие этих растений связывают с наличием в них таких биологически активных веществ, как флавоноиды, антоцианы, каротиноиды, катехины, алкалоиды, глюкозиды и др. Эти вещества в растениях находятся в легко усвояемых организмом комплексах и определенных концентрациях, поэтому показывают высокую физиологическую активность. Но, для большинства используемых в медицине лекарственных растений не известен качественный состав и количественное содержание отдельных аминокислот в сырье и препаратах из него. Поэтому лекарственные растения не рассматриваются в качестве источника легко усвояемых форм аминокислот в комплексе с микроэлементами и другими биологически активными веществами.

Из выше изложенного следует, что в современной медицине для профилактики и лечения многих заболеваний все востребованнее становятся лекарственные средства, содержащие не только вышеперечисленные биологически активные соединения, но и аминокислоты.

Цель настоящей работы – продолжая изучение состава и содержания биологически активных компонентов плодово-ягодных растений, произрастающих в Азербайджане, исследовать качественный состав и количественное содержание свободных аминокислот у некоторых плодово-ягодных лекарственных растений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования служили плоды фармакопейные и не фармакопейные дикорастущие плодово-ягодные растения: *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit (р. *Crataegus* L.), *Rosa canina* L. (р. *Rosa* L.), *Rubus caesus* L. (р. *Rubus* L.), *Sorbus aucuparia* L. = *S.caucasigena* Kom. ex Gatsch. (р. *Sorbus* L.), *Amelanchier rotundifolia* (Lam.) Dum. (р. *Amelanchier* Medik), *Malus orientalis* Uglitzk. (р. *Malus* Hill.), *Prunus spinosa* L. (р. *Prunus* L.), *Cerasus avium* (L.) Moench. (сем.. *Rosaceae* Juss.), *Hippophae rhamnoides* L. (р. *Hippophae* L.), *Sambucus nigra* L. (р. *Sambucus* L.), сем. *Sambucaceae* Botsch. ex Borkh., *Viburnum opulus* L. (р. *Viburnum*, сем. *Vibrionaceae* Rafin.), *Berberis orientalis* Schneid. (р. *Berberis* L., сем.. *Berberidaceae* Juss.), *Ribes niqra* L. (р. *Ribes* L.). Для анализа плоды и ягоды собирали в фазе биологической зрелости, а цветки в начале цветения в 2008-2009 гг. Растительные материалы сразу взвешивали и фиксировали горячим спиртом. Плоды отбирали по стандартной величине, форме и окраске, не поврежденные вредителями и болезнями, не менее 0.3 кг, с 8-10 растений, с различных частей кроны. Извлечение аминокислот из растительных материалов осуществляли по общепринятой методике (Плешков, 1976) с некоторыми изменениями.

Фиксированный растительный материал (5 г) растирали в фарфоровой ступке. Экстракцию свободных аминокислот проводили в соотношении 1:20 с 70%-ным этанолом на водяной бане с обратным холодильником в течение 1 ч. Затем охлаждали до комнатной температуры. Экстракт фильтровали через ватный тампон. Для анализов использовали как исходные фильтрованные вытяжки, так и очищенные от сопутствующих веществ. Очистку проводили ионообменными смолами (КУ-2 в водородной форме). Фильтрат пропускали через колонку со скоростью не больше 5 капель в минуту. После того как весь исходный раствор прошел через колонку, ее промывали водой до полного удаления сахаров и органических кислот. Элюацию аминокислот проводили с увеличивающимися концентрациями HCl (1н, 2,5н, 4н), чтобы разделить аминокислоты на отдельные группы. Полученный элюат выпаривали для удаления HCl. Остаток суммы аминокислот растворяли дистиллированной водой и фильтровали. Для стабилизации к аминокислотному фильтрату добавили кристаллы тимола.

Определение качественного состава аминокислот проводили методом хроматографического разделения на бумаге марки FN 11 и FN 16 в системе н-бутанол - уксусная кислота-вода (4:1:2) в присутствии чистых аминокислот (свидетелей). При двумерной хроматографии использовали н. бутанол, насыщенный водой, а камеры насыщали аммиаком. Для проявления хроматограммы, обрабатывали 0,2%-ным спиртовым раствором нингидрина и нагревали при

100°С в течение 5 минут. Идентификацию аминокислот проводили путем сравнения со свидетелями. Количественное содержание отдельных аминокислот определяли фотоэлектрокалориметрически в приборе КФК-2 при 570 нм. Расчет проводили по стандартной кривой лейцина. В качестве стандарта использовали смесь, состоящую из 17 аминокислот.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что кроме аминокислот в спиртовый экстракт переходят сахара, пигменты, минеральные вещества и др. Эти соединения препятствуют четкому разделению аминокислот на хроматограммах и одновременно влияют на ход количественного определения отдельных компонентов. В результате сравнительного хроматографического анализа исходной спиртовой вытяжки аминокислот и очищенного элюата, пропущенного через ионообменную колонку, было установлено, что в присутствии этих веществ, аминокислоты во всех использованных системах растворителя имели значительно пониженные Rf (Таблица 1). Это свидетельствует о том, что при хроматографических исследованиях экстракты должны обязательно пропускаться через ионообменный адсорбент.

Сравнительный хроматографический анализ качественного состава и количественного содержания спиртовых экстрактов, полученных из плодов исследованных плодово-ягодных растений, показал, что они богаты как качественным составом, так и содержанием свободных аминокислот (Таблица 2). Из данных таблицы 2 следует, что в плодах использованных видов присутствуют 17 аминокислот, из них 7 аминокислот относится к незаменимым.

Из выявленных аминокислот лизин, лейцин, аланин, цистеин, тирозин в плодах *Rosa canina, Rubus caesius, Sorbus aucuparia, Amelancier rotundifolia, Malus orientalis, Prunus spinosa, Cerasus avium, Berberis orientalis, Ribes nigrum* присутствуют в количестве следов. Только гистидин отсутствует у 5 видов: *Crataegus pentagyna, Rosa canina, Sorbus aucuparia, Malus orientalis, Cerasus avium.* Наиболее полный набор аминокислот обнаружен в плодах боярышника, бузины, облепихи (по 16 аминокислот), в плодах шиповника, рябины, барбариса – по 15 аминокислот. Самый наименьший набор аминокислот обнаружен в плодах калины.

По сравнению качественного состава общее содержание свободных аминокислот в плодах исследованных видов колеблется в довольно широких пределах (от 60,02 до 153,08 мг%). Наибольшее количество суммы аминокислот обнаружено в плодах *Viburnum opulus (*153,08 мг%), а наименьшее - *Prunus spinosa* (60,02 мг%). Виды, относящиеся к различным семействам, также отличаются по содержанию свободных аминокислот. Содержание аминокислоты наиболее равномерно распределено в плодах сем. *Rosaceae* Jus.

Таблица 1. Влияние полисахаридов и других веществ на хроматографическую подвижность свободных аминокислот *Crataegus pentagyna*

Аминокислоты	R_f стандартов	ПЛОДЫ		СОК	
		R_f до очистки	R_f после очистки	R_f до очистки	R_f после очистки
Лизин	0,16	0,07	0,16	0,09	0,16
Гистидин	0,17	0,08	0,16	0,11	0,17
Аргинин	0,18	0,09	0,17	0,12	0,18
Серин	0,32	0,11	0,32	0,19	0,31
Аспарагиновая кислота	0,33	0,12	0,33	0,2,	0,33
Глицин	0,34	0,14	0,34	0,22	0,34
Треонин	0,36	0,17	0,36	0,24	0,36
Глютаминовая кислота	0,37	0,18	0,37	0,25	0,37
Аланин	0,40	0,20	0,39	0 27	0,39
Пролин	0,50	0,24	0,50	0,29	0,49
Валин	0,56	0,27	0,55	0,31	0,55
Метионин	0,58	0,28	0,58	0,33	0,58
Триптофан	0,62	0,31	0,62	0,35	0,62
Изолейцин	0,68	0,34	0,67	0,36	0,66
Лейцин	0,72	0,36	0,72	0,38	0,72
Фенилаланин	0,66	0,32	0,65	0,32	0,66
Цистеин	0,13	0,04	0,12	0,05	0,12

Таблица 2. Состав и содержание свободных аминокислот плодов некоторых плодово-ягодных лекарственных растений (мг на 100 г сухого веса)

Виды	*Crataegus pentagyna*	*Rosa canina*	*Rubus caesius*	*Sorbus aucuparia*	*Amelanchier rotundifolia*	*Malus orientalis*	*Prunus spinosa*	*Cerasus avium*	*Hippophae rhamnoides*	*Sambucus nigra*	*Berberis orientalis*	*Ribes nigrum*	*Viburnum opulus*
Аминокислоты													
Незаменимые													
Валин	3,12	5,33	2,79	1,78	3,97	1,48	2,90	1,87	4,74	4,63	2,73	6,75	8,20
Метионин	5,70	4,46	6,32	3,47	6,22	4,75	5,20	8,11	5,18	7,51	6,57	11,17	-
Лизин	0,39	1,18	Следы	0,33	0,73	следы	1,93	следы	4,78	9,57	следы	следы	7,65
Изолейцин	1,35	2,35	2,01	1,45	1,96	1,45	3,07	2,30	0,63	2,57	2,17	3,70	5,51
Лейцин	0,59	1,07	1,79	1,37	2,33	0,94	следы	1,35	3,18	3,10	0,18	1,49	3,07
Треонин	6,75	4,38	8,35	6,30	6,89	7,33	6,12	7,51	6,95	10,23	9,53	8,81	2,60
Фенилаланин	2,65	5,53	7,13	5,37	1,74	2,70	3,04	4,39	4,82	2,27	5,21	7,93	-
Сумма	20,55	21,95	28,39	20,07	23,84	18,65	19,19	25,53	30,07	39,88	26,39	39,85	27,03
Заменимые													
Аргинин	4,61	9,17	6,97	2,97	5,01	6,71	3,17	5,31	2,93	9,61	2,01	3,97	8,50
Аспарагиновая кислота	7,83	6,73	9,31	8,40	9,17	7,35	5,48	9,21	35,42	16,75	5,78	6,87	8,10
Глютаминовая кислота	6,43	9,17	11,30	7,02	7,02	5,41	10,07	6,97	8,84	4,85	8,93	11,51	21,81
Глицин	5,07	8,85	6,75	7,81	6,34	5,37	4,69	3,75	3,11	0,17	5,01	7,39	3,75
Аланин	11,45	следы	13,79	15,12	следы	0,65	следы	следы	4,98	8,75	3,94	следы	37,22
Серин	10,98	10,03	12,51	9,79	11,93	10,25	8,57	5,74	4,62	61,3	9,73	8,61	14,93
Цистеин	0,37	следы	0,93	следы	1,44	1,03	0,72	7,41	следы	-	0,74	-	-
Тирозин	0,07	1,48,	следы	1,33	2,05	2,17	1,17	следы	2,19	7,81	следы	следы	-
Пролин	10,06	6,79	0,97	2,17	8,91	3,21	3,20	6,83	6,24	8,04	6,27	5,37	8,20
Гистидин	-	-	следы	-	1,39	-	3,76	-	1,56	6,31	2,31	2,50	3,41
Сумма	56,87	52,21	62,33	44,61	51,21	42,15	40,83	45,22	69,89	116,29	44,72	46,22	126,05
Общая сумма	77,42	74,16	72,92	68,68	75,05	60,08	60,02	70,75	99,96	76,41	67,11	86,07	153,08

Среди исследованных видов из сем. *Rosaceae,* содержание аминокислот изменяется в пределах от 60,02 до 77,42 мг%. Наибольшее количество накапливается в плодах официально фармакопейного растения *Crataegus pentagyna* (77,42 мг%), *Rosa canina* (74,16 мг%) и лекарственного, но не фармакопейного вида *Amelanchier rotundifolia* (65,05 мг%). При сравнении, содержание суммы свободных аминокислот плодов исследованных видов, относящихся к различным семействам, выявлена тенденция, что виды, имеющие сочный плод (ежевика, облепиха, барбарис, калина, смородина и бузина), по сравнению с другими плодами содержат большое количество свободных аминокислот.

В настоящее время из растительных источников выделено более 300 свободных аминокислот и продукты их метаболизма. Часть из них образуется в организме человека и называется заменимыми: α-аланин, аспарагин, аспарагиновая кислота, глицин, глютамин, глютаминовая кислота, пролин, серин, тирозин, аргинин, гистидин, цистеин, а остальные – валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин организмом не синтезируются, поступают в организм с пищей и относятся к незаменимым аминокислотам. Выдающийся русский биохимик В.Л.Кретович (1986) пишет, что белки, в составе которых отсутствует хотя бы одна из этих кислот, рассматриваются как неполноценные.

Результаты проведенных анализов, представленные в таблице 2 показывают, что из плодов 13 исследованных видов, в 10 видах присутствует 7 незаменимых аминокислот. Содержание незаменимых аминокислот в плодах исследованных видов колеблется от 18,65 мг% до 39,88 мг%. Наибольшее количество обнаружено в плодах *Sambucus nigra, Ribes nigrum* (39,88 и 39,85 мг%). Виды, относящиеся к сем. *Rosaceae*, по содержанию незаменимых аминокислот мало отличаются и содержание их изменяется в пределах от 18,65 до 28,39 мг%. Наибольшее количество незаменимых аминокислот отмечено в плодах *Rubus caesius, Cerasus avium* (28,39 и 25,53 мг%, соответственно). Плоды видов сем. *Rosaceae*, по сравнению с плодами видов рода *Hippophae, Sambusus, Berberis*, *Ribes* и *Viburnum* содержат намного больше незаменимых аминокислот, резко отличающихся друг от друга. Среди родов наибольшим количеством незаменимых аминокислот отличаются плоды видов *Sambucus nigra* и *Ribes nigrum.*

По сравнению с незаменимыми аминокислотами количество заменимых аминокислот в плодах исследованных видов накапливается в 2 раза больше. Содержание заменимых аминокислот в зависимости от видовой и родовой особенности изменяется в пределах от 40,83 до 126,05 мг%. Наибольшее количество заменяемых аминокислот отмечено в плодах облепихи, бузины, калины (69,89; 76,41 и 126,03 мг%, соответственно), а наименьшее - в плодах *Prunus spinosa* (40,83 мг%).

При изучении аминокислотного состава лекарственных плодово-ягодных растений особый интерес представляют аминокислоты, обладающие положительным фармакологическим действием на сердечнососудистую систему, такие как метионин, глютамин, лейцин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты (Машковский, 2007). Все эти аминокислоты присутствуют в плодах исследованных видов. Препарат метионина применяется для стимулирования сердечной деятельности (Бранги, 1969), а также для профилактики атеросклероза, лечения цирроза печени, сахарного диабета и при железодефицитных анемиях (Машковский, 2007). Метионин и лейцин непосредственно влияют на сократительную функцию миокарда (Бурчинский и др., 1976). Содержание метионина, обладающего инотропным эффектом (Бунин и др., 1990) в плодах исследованных видов варьирует от 3,47 до 11,17 мг%. Плоды всех исследованных видов можно отнести к богатым метионином растениям. Аналогичный положительный инотропный эффект обнаружен также для лейцина.

Глютаминовая кислота является одной из важнейших аминокислот, которые участвуют в белковом и углеродном обмене, стимулирует окислительные процессы, способствует обезвреживанию и выведению из организма аммиака, повышает устойчивость организма к гипоксии. Препарат глютамина применяется при лечении заболеваний ЦНС (при эпилепсии, психозах, депрессии, церебральном атеросклерозе, туберкулезном менингите). Содержание глютаминовой кислоты в плодах исследованных видов варьирует в пределах от 5,41 до 21,81 мг%. Наибольшее количество сосредоточено в плодах калины, смородины и шиповника (21,81; 11,51 и 11,30 мг%, соответственно).

Представляет интерес присутствие в плодах изученных видов гистидина и треонина, выполняющих в организме человека синтез белков, играющий роль в транспорте меди (Ноздрюхина и др., 1980). Медь необходима для коррекции нарушения микроэлементного обмена при лечении сердечнососудистых заболеваний. В плодах и цветках накапливается достаточное количество меди (Метлицкий, 1976; Киселева, 1986) и, причем находится в биологически доступной и легко усвояемой человеческим организмом форме (Ноздрюхина и др., 1980). Проведенные

исследования позволили установить, что содержание треонина в плодах исследованных видов колеблется от 2,60 до 11,23 мг%. Наибольшее количество треонина накапливается в плодах бузины (11,33 мг%) и рябины (10,30 мг%), а наименьшее - в плодах калины (2,60 мг%).

Очень ценным можно считать присутствие фенилаланина в изученных видах. Как известно, тирозин и фенилаланин являются исходным соединением при биосинтезе флавоноидов в растениях (Кретович, 1986). Содержание фенилаланина в исследованных плодах изменяется от 1,74 до 7,93 мг%. Плоды боярышника по сравнению с плодами других исследованных видов содержат меньшее количество фенилаланина. Фармакологическими исследованиями доказано, что антиаритмическая активность препаратов боярышника связана с высоким содержанием в них флавоноидов (Киселева, 1976). Низкое содержание фенилаланина в плодах боярышника, по-видимому, связано с участием его в биосинтезе флавоноидов.

Как известно, лизин является основной аминокислотой, лимитирующей питательную ценность многих растительных белков. Кроме плодов облепихи и бузины (4,87, 9,57 мг% соответственно), во всех исследованных плодах содержание их очень низкое.

Большое внимание обращает также высокое содержание аспарагиновой кислоты в плодах исследованных видов (от 5,48 до 35,42 мг%), предшественника лизина. Аспарагиновая кислота также является донором аминогрупп на пути биосинтеза заменимых аминокислот. Наибольшее количество аспарагиновой кислоты присутствует в плодах облепихи (35,42 мг%).

Аминокислоты являются не только структурными элементами белков и др. эндогенных соединений, но и имеют большое функциональное значение, например глютаминовая, аспарагиновая кислоты, глицин, таурин и др. выступают в качестве медиаторных веществ, фенилаланин, тирозин - предшественники в биосинтезе дофомина, норадреналина, триптофан-серотонина, гистидин-гистамина и др. Все эти аминокислоты, кроме таурина, присутствуют в плодах исследованных видов.

Очень ценным свойством плодов исследованных видов является содержание в наибольшем количестве незаменимых аминокислот. Как известно, растения осуществляют первичный синтез белка и служат основным источником белкового питания. В ходе эволюции животные и человек утратили способность синтезировать углеродные цепи ряда кетокислот, соответствующих незаменимым аминокислотам. С этой точки зрения, к числу выше названных незаменимых аминокислот можно отнести тирозин, который образуется непосредственно из фенилаланина и цистеина, при синтезе которого сера поступает только от метионина.

Таким образом, проведенные исследования о качественном составе и количественном содержании свободных аминокислот некоторых плодово-ягодных лекарственных растений позволили установить, что при комплексном лечении сердечнососудистых, неврологических и других заболеваний в качестве лечебного средства можно использовать плоды исследованных видов в качестве источника аминокислот в виде настоя, экстракта или отвара.

ВЫВОДЫ

1. Впервые исследован качественный состав и количественное содержание свободных аминокислот плодов *Crataegus pentagyna, Rosa canina, Rubus caesius, Sorbus aucuparia, Malus orientalis, Prunus spinosa, Cerasus avium, Hippophae rhamnoides, Berberis orientalis, Ribes nigrum, Viburnum opulus,* произрастающих в Азербайджане.
2. Установлено, что в составе свободных аминокислот в зависимости от видовой особенности присутствуют 15-17 аминокислот, из них 7 незаменимые, 10 заменимые аминокислоты.
3. В плодах исследованных видов содержание свободных аминокислот изменяется в пределах от 60,02 до 153,08 мг%. Наибольшее количество аминокислот накапливается в плодах калины, облепихи, смородины, ежевики, боярышника.
4. Основную часть суммы свободных аминокислот составляют аминокислоты, обладающие положительным фармакологическим действием на сердечнососудистую и нервную систему (метионин, глютамин, глютаминовая и аспарагиновая кислоты).
5. Высоко содержание свободных аминокислот в плодах облепихи, калины, смородины, вишни, ежевики по сравнению с другими анализированными видами. Это позволяет считать их перспективными источниками для получения комплексных препаратов сердечнососудистого и психоневрологического действия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. (2007) Биологическая химия. К.-М.: 704 с.

Бранги Т.А. (1969) К вопросу о механизмах, усиливающих влияние аминокислот на сократительную способность миокарда. Вопросы

фармакологической регуляции деятельности сердца. М.: 84-85.

Бунин А.Я., Ермаков В.Н., Бабижаева М.А. (1990) Результаты сочетанного применения тауфона и тимола при лечении больных открыто угольной глаукомой. Вест. офтольмол. **4:** 9-14.

Бурчинский С.Г., Гороховский А.М. (1976) Влияние аминокислот на фармакологические эффекты холиномиметиков. Врачебное дело, **3(12):** 78-79.

Гусев Е.И., Скворцова В.И., Комисарова И.О. (1999) Нейропротекторное действие глицина в остром периоде ишемического инсульта. Ж. неврологии и психиатр. **2:** 12-20.

Западнюк В.И., Купраш Л П., Зника М.У. и др. (1982) Аминокислоты в медицине. Киев: 58-151.

Измайлов С.Ф. (1986) Азотный обмен в растениях. Наука, М.: 370 с.

Ковалев В.Г. (1977) Нейроактивные аминокислоты и регуляция кровообращения. Сбор научных трудов (Волгоградский Медицинский институт). Волгоград **30(3):** 13-30.

Коппи С., Баралин Г.С. (1988) Применение цироболизина в терапии ишемического инсульта. Ж. Неврол. и психатр. **2:** 43-46.

Киселева Т.Л. (1985) Изучение антиаритмической активности препаратов боярышника. Актуальные проблемы профилактики, диагностики и лечения сердечнососудистых заболеваний (Тезисы докл. Всесоюзн. конф. молодых ученых), М.: 63 с.

Киселева Т.Л. (1988) Изучение химического состава видов боярышника и разработка показателей качества сырья. Автореф. канд. дис. М.: 21 с.

Кретович В.Л. (1986) Биохимия растений. М.: 501 с.

Майчук Ю.Ф., Орловская Л.Е., Ярцев Е.И. (1990) Тауфон в лечении трофических поражений переднего отдела глаза. Э.И. Новые лекарственные препараты **2:** 8-10.

Машковский М.Д. (2007) Лекарственные средства. М.: 1206 с.

Метлицкий Л.В. (1976) Основы биохимии плодов и овощей. М.: 25-36.

Новрузов Э.Н. (1983) Химический состав плодов дикорастущих плодовых и ягодных растений Азербайджана. Растит. Ресурсы **19(1):** 89-92.

Новрузов Э.Н. (2010) Пигменты репродуктивных органов растений и их значение. Баку: 308 с.

Новрузов Э.Н., Шамсизаде Л.А. (1985). Химический состав плодов некоторых видов *Rubus* L. флоры Азербайджана. Растит. Ресурсы **21(3):** 343-346.

Новрузов Э.Н., Шамсизаде Л.А. (2005) Биохимическая характеристика плодов видов *Rosaceae* L., произрастающих на Большом Кавказе (в пределах Азербайджанской Республики). Изв. НАНА (серия биол. наук) **1-2:** 72-83.

Ноздрюхина Л.Р., Гринкевич Н.И. (1980) Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции. М.: 280 с.

Плешков Б.П. (1976) Практикум по биохимии растений. Колос, М.: 256 с.

Рощина И.Ф., Кольхалов И.В., Селезнева И.Д. и др. (1999) Влияние цереболизина на эффективность последующей терапии амиридином больных с болезнью Альцгеймера. Журн. Неврол. и Психиатр. **2:** 43-46.

Растительные ресурсы СССР (1985): 460 с.

Флора Азербайджана (1954) т. 5.

L.Ə. Şəmsizadə, E.N. Novruzov

Bəzi Dərman Əhəmiyyətli Meyvə-Giləmeyvə Bitkiləri Meyvələrində Sərbəst Amin Turşularının Tərkibi və Miqdarı

İlk dəfə olaraq Azərbaycanda yayılmış *Crataegus pentagyna, Rosa canina, Rubus caesius, Sorbus aucuparia, Malus orientals, Prunus spinosa, Cerasus avium, Hippophae rhamnoides*, *Berberis orientalis, Ribes nigrum, Viburnum opulus* növlərinin sərbəst amin turşusu tərkibi kəmiyyət və keyfiyyətcə tədqiq edilmişdir. Tədqiq edilmiş növlərin meyvələrində 15-17 amin turşusu aşkar edilmişdir. Onlardan 7-si əvəzolunmayan amin turşularıdır. Meyvələrdə sərbəst amin turşularının miqdarı növ mənsubiyyətindən asılı olaraq 60,02 mq%-dən 153,08 mq% arasında dəyişilir. Çaytikanı, başınağacı, qarağat və böyürtkan meyvələri amin turşuları ilə zəngindir. Sərbəst amin turşuları cəminin əsas hissəsini ürək-damar və sinir sistemi xəstəliklərinin müalicəsində farmakoloji təsirə malik olan metionin, qlisin, qlütamin və asparagin turşuları təşkil edir. Tərkibində yüksək miqdarda amin turşuları saxlayan yemişan, çaytikanı, böyürtkan, başınağacı, albalı, qarağat meyvələri ürək-damar, əsəb sistemi xəstəliklərinin müalicəsi üçün kompleks preparatların alınması mənbəyi ola bilər.

L.A. Shamsizade, E.N. Novruzov

Composition and Maintenance of Free Amino Acids in Fruits of Some Medicinal Fruit and Berry Plants

The qualitative composition and quantitative maintenance of free amino acids of fruits of the *Crataegus pentagyna, Rosa canina, Rubus caesius, Sorbus aucuparia, Malus orientalis, Prunus spinosa, Ribes nigrum, Viburnum opilus, Cerasus avium, Hippophae rhamnoides, Berberis orientalis* species growing in Azerbaijan has been investigated for the first time. It is established that in content of free amino acids depending on species type there are 15-17 amino acids, from them 7 are essential. In fruits of the studied species the maintenance of free amino acids ranges from 60.02 to 153.08 mg%. The greatest quantity of amino acids accumulates in fruits of guilder-rose, seabuckthorn, currant, blackberry and hawthorn. The basic parts of the sum of free amino acids include amino acids which have positive pharmacological effect on cardiovascular and nervous systems (methionine, glutamine, glutamic and aspartic acids). The high maintenance of free amino acids in fruits of sea-buckthorn, guilder-rose, currant, cherry and blackberry in comparison with others analyzed species allows to consider their as perspective sources for reception of complex preparations with cardiovascular and psychoneurological effects.